Vergleichende Untersuchungen

über die

Möglichkeit einer Fixierung der äusseren Linsenform.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

GESAMTEN MEDIZIN

VERFASST UND EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIAN-UNIVERSITÄT
ZU MÜNCHEN

VORGELEGT VON

JOSEF LINSENMEYER

IN MÜNCHEN.

München 1911.

Vergleichende Untersuchungen

über die

Möglichkeit einer Fixierung der äusseren Linsenform.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

GESAMTEN MEDIZIN

VERFASST UND EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. LUDWIG-MAXIMILIAN-UNIVERSITÄT
ZU MÜNCHEN

VORGELEGT VON

JOSEF LINSENMEYER

IN MÜNCHEN.

ACAD. LUDWIGSBAT. BIBL.

München 1911.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent: Geheimrat Professor Dr. Eversbusch.

[Aus dem Dr. Freytagschen vergleichend-ophthalmologischen Laboratorium in München.]

Vergleichende Untersuchungen über die Möglichkeit einer Fixierung der äußeren Linsenform.

Von

Josef Linsenmeyer,

approb. Arzte in München.

Mit drei Abbildungen im Text.

Bei der Wichtigkeit, die für viele Fragen der physiologischen Optik, z. B. für das Studium der akkommodativen Veränderungen, die Erhaltung und Bestimmung der äußeren Linsenform hat, sind Untersuchungen, wie sie der Titel vorliegender Arbeit angibt, durch sich selbst gerechtfertigt. Es handelt sich bei diesen Untersuchungen um die Möglichkeit, die dem tierischen und menschlichen Auge frisch entnommene, sehr weiche und elastische Linse in ihrer Gestalt und äußeren Form so zu fixieren, daß sich bei wiederholten Messungen nach Einlegung in eine Fixierungsflüssigkeit weder Änderungen des Volumens, des Äquatorial- und Polardurchmessers, noch sonstige äußere mit dem Auge wahrzunehmende Formabweichungen ergeben.

Die erwähnten Messungen, d. h. also die Bestimmung der Größe zweier aufeinander senkrechter Äquatordurchmesser und des Poldurchmessers, wurden deshalb vorgenommen, weil diese drei Werte ganz besonders zur Beurteilung der äußeren Linsenform geeignet sind. Die Bestimmung des Volumens der Linse wurde beigefügt, weil letzteres nicht nur die jeweiligen Größenverhältnisse, sondern auch Schwellung und Schrumpfung bei Behandlung der Linsen mit bestimmten Chemikalien besonders gut erkennen läßt. Vor allem nämlich gibt das Volumen auch die Möglichkeit, Schlüsse auf das Verhalten jener nicht gemessenen Durchmesser zu ziehen, welche die zwischen Äquatorial- und Polargebiet gelegenen Zonen verbinden. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß z. B. bei gleichbleibenden Äquator- und Poldurchmessern trotzdem eine Zu- oder Abnahme des Volumens erfolgen kann. Besser als alle Worte veranschaulicht dies

nebenstehende Abbildung eines Sagittalschnittes durch eine Linse (Fig. 1). Es ist, wie die punktierten Linien zeigen, nur nötig, daß die zwischen Pol und Äquator gelegenen Bogenpartien eine Zu- oder Abnahme ihrer Krümmungsradien erfahren, um umgekehrt eine Ab- oder Zunahme des Volumens zu bedingen.

Bezüglich der hier einschlägigen Literatur müssen Erwähnung finden einmal die Untersuchungen Hamburgers (1), der nachwies, daß isotonische Salzlösungen ganz bestimmte Veränderungen an roten Blutzellen veranlassen; ferner Dekhugzens (2), der fand, daß die delomorphen Zellen von Warmblütern in Flemmingscher Lösung eine Schrumpfung erleiden.

Ähnliche Untersuchungen wurden anläßlich einer Inauguraldissertation von dem Japaner Inouje (3) an der Universitäts-Augenklinik in München gemacht. In dessen Arbeit handelt es sich um die Feststellung der Volumensveränderung ganzer Bulbi bei Behandlung derselben mit verschiedenen später angeführten Fixierungsflüssigkeiten, wobei er zu dem Schluß kommt, daß gesättigte Sublimatlösung mit $1^1/_2\,\%$ Rohrzucker versetzt als diejenige Flüssigkeit zu bezeichnen sei, die die geringst möglichen Veränderungen bewirke.

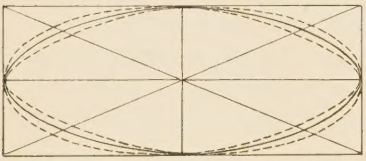

Fig. 1.

Untersuchungen in noch allgemeinerem Rahmen wurden von Helene Stölzner (4) angestellt. Diese benützte zur Feststellung des Einflusses der Fixierungsflüssigkeiten auf das Volumen tierischer Gewebe innere Organe wie Gehirn, Herz, Nieren, Leber, Hoden. Die geringsten Veränderungen verursachte nach ihren Angaben gesättigte Sublimatlösung mit $4^1/_2\,\%$ Rohrzucker.

Von Hikida (5) wurden als Gegenstück zu vorliegender Arbeit mikroskopische Untersuchungen über den Einfluß der Härtung auf die Linse angestellt, wobei er als Fixierungsflüssigkeiten die meisten der auch später von uns gebrauchten anwendete. Als Resultate seiner Untersuchungen ergaben sich in den allermeisten Fällen Spaltungen in der Linsensubstanz mit Volumensverminderung der Linse.

Von größerem Interesse für vorliegende Arbeit ist ferner noch eine Untersuchungsreihe, wie sie von Prokopenko (6) wiederum an der Münchener Universitäts-Augenklinik angestellt worden ist. Bei seinen Untersuchungen handelt es sich vorzugsweise um mikroskopische Veränderungen der inneren Augenhäute als Folge der Fixierungs- und Entwässerungsverfahren bei den in toto eingelegten Bulbis; doch haben ihn mehr nebenbei auch die dabei auftretenden inneren (mikroskopischen) und äußeren Veränderungen der

Linse beschäftigt. Während es sich jedoch bei unseren Untersuchungen um Messungen der frischen, soeben dem noch unbehandelten Bulbus entnommenen Linse, verglichen mit den fast täglich festgestellten Maßen der nämlichen in eine Fixierungsflüssigkeit eingelegten Linse bis zu ihrer vollendeten Härtung handelt, hat Prokopenko nur eine einmalige ziemlich unvollständige Messung der aus dem gehärteten Bulbus entnommenen gehärteten Linse, verglichen mit einer relativ willkürlich angenommenen Normallinse derselben Art (Kaninchen) vorgenommen. Als Fixierungsflüssigkeiten benutzte Prokopenko verschiedene der auch von uns angewendeten, wobei er ebenfalls, wie Stölzner, zu dem Ergebnis kam, daß gesättigte Sublimatlösung mit $4^1/_2\,\%$ Rohrzucker die geringsten Veränderungen hervorrufe. Ob und inwieweit nun die Ergebnisse dieser Untersuchungsreihen bei genau vergleichendem Vorgehen auch für die äußere Form der Linse ihre Geltung haben, wird vorliegende Arbeit zu zeigen Gelegenheit nehmen.

Zu unseren Untersuchungen wurden die Bulbi möglichst frisch geschlachteter Tiere (Pferd und Schwein) an der Corneoscleralgrenze mit Nadel und Schere eröffnet, nach Abtragung der Cornea in toto wurde die Iris mit der Pinzette an der radix iridis gefaßt und mit leichtem Zug vom Ciliarkörper abgetrennt. Damit liegt die Linse mit ihrer ganzen Vorderfläche und dem Äquator sowie mit dem Ligamentum suspensorium lentis bis zum Ciliarkörper frei zutage. Um nun die Linse möglichst rein, d. h. frei von Resten des ligamentum suspensorium sowie des Glaskörpers und ohne alle Schädigungen und Formveränderungen durch Zug, Druck oder Kapselverletzung aus dem Bulbus zu entfernen, wird mit einem Glasstab mit einer Knopfspitze, diese voran, vorsichtig zwischen die Zonulafasern eingegangen und entlang dem ganzen Linsenäquator, ohne diesen selbst zu berühren, die Zonulafasern sukzessive von der Linsenkapsel abgetrennt, was bei einiger Vorsicht und Übung ohne jede mechanische Beleidigung der Linse gelingt. Die Linse liegt nun gelöst von ihrer Verbindung mit dem Ciliarkörper auf dem Corpus vitreum, dem sie mit ihrer Hinterfläche etwas adhärent ist. Durch behutsames Eingehen mit einem Spatel zwischen hinterer Linsenfläche und Glaskörper läßt sich nun die Linse frei von Glaskörpermassen und ohne Verletzung vom Corpus vitreum abheben. Sie wird jetzt mit größter Vorsicht auf Filtrierpapier gelegt, mit einem Wattebäuschchen behutsam von etwa noch anhaftender Kammerflüssigkeit befreit und so den Messungen überantwortet.

Die Messungen erstreckten sich, wie oben schon kurz angedeutet wurde, auf die Bestimmungen des Volumens, des Poldurchmessers, sowie zweier aufeinander senkrechter, durch einen Tuschepunkt auf der Linsen-

kapsel ein für allemal festgelegter Äquatorialdurchmesser. Die erste Messung einer Linse wurde immer gleich nach ihrer Entfernung aus dem Bulbus vorgenommen, unmittelbar darauf kam sie in die entsprechende Fixierungsflüssigkeit, in der sie weich mit ihrer Vorderfläche auf Watte gelagert bis zu ihrer nächsten Messung verblieb. Die folgenden Messungen wurden in Zwischenräumen von sechs, zwölf, vierundzwanzig Stunden bis zu mehreren Tagen, je nach der Schnelligkeit, mit der sich Form- und Gestaltsveränderungen der Linse bis zu hinreichender Härtung ergaben, vorgenommen.

Was nun die Art der Ausführung der Messungen anlangt, so wurde die Volumensbestimmung nach einer von Dr. G. Freytag vorgeschlagenen Methode vorgenommen. Diese beruht auf einer Umkehrung des archimedischen Prinzips[1]), und wurde in dieser Form bei vorliegenden Untersuchungen zum erstenmal angewendet. — Auf einer maßanalytischen Präzisionswage, die Gewichtsbestimmungen bis zu $^1/_{20}$ Milligramm zuläßt, befindet sich in der einen Schale ein 50 g-Gewicht, in der anderen ein zylindrisches Glasgefäß von nahezu gleicher Höhe und Breite; das Glasgefäß ist zu drei Viertel mit destilliertem Wasser gefüllt. In letzterem hängt in ein Viertel Höhe des Glasgefäßes an drei Frauenhaaren befestigt, ein Uhrglas mit der Konvexität nach unten. Die drei Haare sind durch drei, nahe dem Rande des Uhrglases gebohrte Löcher gezogen und durch Knoten befestigt. Die Löcher im Uhrglas erleichtern zugleich das Untertauchen des letzteren, das infolge seiner nach unten gerichteten Konvexität und seines geringen Gewichtes manchmal auf der Oberfläche des Wassers schwimmend bleibt und deshalb dann mit einem spitzen Gegenstand sanft nach abwärts gedrückt werden muß. Die drei Frauenhaare vereinigen sich nach oben zu einem Knoten, an dem eine Seidenschnur angreift.

Die Seidenschnur ist an einem Stativ, das frei von jeder Verbindung mit der Wage ist, derart befestigt, daß durch Ziehen an derselben das Uhrglas zu jeder Höhe innerhalb des vorhin gedachten Glasgefäßes gebracht werden kann. Wenn nun das Uhrglas in das destillierte Wasser vollkommen eingetaucht ist, wird die Wage in das Gleichgewicht gebracht; dies geschieht dadurch, daß mit dem schon weiter oben erwähnten Glasstab vorsichtig kleinere oder größere Flüssigkeitsmengen aus dem auf der Wagschale stehenden Gefäß weg- oder in dasselbe hinzugenommen werden. Es bleibt nämlich an dem Stabe durch Eintauchen in das destillierte Wasser immer eine gewisse Flüssigkeitsmenge hängen, die dann zu einer

[1]) Dieselbe lautet: Taucht man einen Körper in eine Flüssigkeit, so gewinnt letztere soviel an Gewicht, als das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit beträgt.

genauen Equilibrierung der Wage verwendet werden kann. Hierauf wird die dem Bulbus frisch entnommene Linse vorsichtig derart auf das Uhrglas gelegt, daß sie vollständig in das destillierte Wasser eingetaucht ist, worauf die Gewichtsmenge, die nötig ist, um die Wage wieder zu equilibrieren, das Volumen der Linse in ccm angibt.

Den mathematisch-physikalischen Beweis soll nebenstehende Figur 2 unserer Präzisionswage geben. Links sehen wir auf der Wagschale die

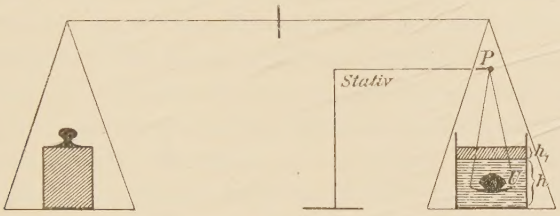

Fig. 2.

Gewichte, rechts das Glasgefäß mit dem destillierten Wasser und dem Uhrglas U, das an dem außerhalb jeder Verbindung mit der Wage stehenden Punkt P befestigt ist. Ist das Uhrglas leer, so ist die Wage im Gleichgewicht bei einem Wasserstand von h. Wird die Linse auf das Uhrglas gebracht, so steigt das Wasser um h_1, dadurch wird der Bodendruck des Gefäßes größer, und zwar um das Gewicht der Wassersäule h_1, h_1 ist die von der Linse verdrängte Wassermasse, diese ist gleich dem

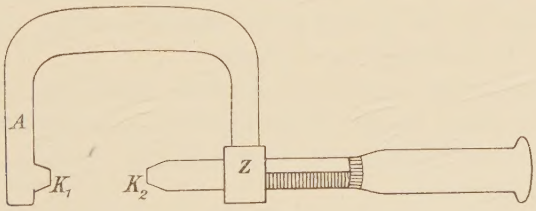

Fig. 3.

Volumen der Linse; der erhöhte Bodendruck, ausgeglichen durch Gewichte auf der linken Wagschale, gibt also, da bei destilliertem Wasser die Maßzahlen für Gewicht und Volumen zusammenfallen, das Volumen der Linse in cmm.

An die Herausnahme der Linse aus dem Wassergefäß der Wage schließt sich sofort die Bestimmung des Polardurchmessers an. Dieselbe wird mit einem Mikrometer vorgenommen, wie er zur Dickenmessung von kleinen Metallstücken und Blechen in der Industrie benutzt wird; dieser

Mikrometer besteht, wie die Figur 3 zeigt, aus einem Metallbügel mit den beiden Enden A und Z. An dem einen Ende A befindet sich ein Zapfen K_1 von der Form eines abgestumpften Kegels; durch das andere Ende Z geht in einem Gewinde drehbar ein zylindrischer Metallstab mit dem Zapfen K_2, der mit K_1 gleiche Größe und Form hat. Auf dem Metallstab befindet sich eine Gradierung mit Mikrometerschraube, die, wenn die Linse ohne mechanische Formveränderung genau zwischen die beiden planparallelen Flächen der Zapfen K_1 und K_2 eingestellt ist, eine Ablesung der Durchmesser der Linse bis zu $^5/_{1000}$ Millimetern zuläßt.

Zum Zwecke der vorhin genannten Polardurchmesserbestimmung muß nun die Linse auf eine Unterlage gebracht werden; da aber hierbei die frische weiche Linse infolge ihres Gewichtes abgeplattet würde und daraus dann falsche Angaben bezüglich der Größe des Polardurchmessers sich ergeben müßten, so wird die Linse wiederum in ein niederes Glasgefäß mit gewöhnlichem Leitungswasser und von bekannter Bodendicke gebracht. Das Glaßgefäß wird so mit seinen Seitenwänden an einem Stativ befestigt, daß auch der Boden des Gefäßes von unten her zugänglich ist. Die in dem Gefäß auf ihrer Vorderfläche ruhende Linse ist von Wasser völlig bedeckt, so daß ihr Eigengewicht nahezu aufgehoben wird — das spezifische Gewicht der Linse ist ja nur wenig höher als das des gewöhnlichen Leitungswassers — demnach auch eine Abplattung und damit eine irrige Bestimmung des polaren Durchmessers vermieden ist. Indem nun Linse und Boden des Glasgefäßes zwischen die beiden planparallelen Flächen der Zapfen des Mikrometers gebracht werden, ist nach Abzug der schon vorher ein für allemal genau bestimmten Dicke des Gefäßbodens die Größe des Polardurchmessers gegeben.

Bemerkt muß noch werden, daß alle diese Messungen, die Bestimmung des Volumens der Linse wie ihres Polardurchmessers mit tunlichster Schnelligkeit gemacht werden müssen, um Veränderungen der Linse durch Osmose möglichst hintanzuhalten.

Unmittelbar daran anschließend wird die Messung zweier aufeinander senkrechter Äquatorialdurchmesser vorgenommen. Hier muß nun etwas eingeschaltet werden. Die Linse erscheint schon dem bloßen Auge in sehr vielen Fällen, äquatorial betrachtet, durchaus nicht rund, sondern mehr oder weniger oval, dreieckig abgerundet und von ähnlichen Profilierungen des Äquators. Daraus ergibt sich, daß es durchaus nicht gleichgültig ist, welche Durchmesser der Äquatorialebene gemessen werden. Bei ovalförmigem Linsenäquator sind zwar von vornherein die beiden zu bestimmenden Durchmesser gegeben — ein größter und ein kleinster —, ähnlich bei mehr dreieckiger herzförmiger Linsenform, wo der eine Durch-

messer eine Ecke und den Mittelpunkt des Äquatorialbogens zwischen den beiden anderen Ecken verbindet. Bei anderen mehr unregelmäßigen Formen werden zwei beliebige aufeinander senkrechte Durchmesser genommen. Die Bestimmung der beiden Äquatorialdurchmesser erfolgt auf einem Objektträger, während die Linse auf ihrer Vorderfläche ruht; außerdem werden, wie schon oben bemerkt, die erstmals bestimmten Äquatorialdurchmesser für alle künftigen Äquatorbestimmungen durch einen Tuschepunkt an der Peripherie der Linse angemerkt.

Es könnte hier der Einwand erhoben werden, daß bei der Bestimmung der Äquatorialdurchmesser auf dem Objektträger ebenfalls eine Abplattung der Linse durch ihr Eigengewicht hervorgerufen werde, wodurch dann wiederum eine Veränderung der Äquatorialdurchmesser eintrete, es hiernach geraten erscheine, die Messung ebenfalls in Wasser vorzunehmen; indessen bewirkt die durch die Lagerung der Linse an freier Luft hervorgerufene Abplattung eine nur minimale Änderung der Äquatorialdurchmesser, die innerhalb der Grenzen der ohnehin nicht zu vermeidenden Fehlerquellen zu liegen kommt, andererseits müßte auch die Linse ebenso wie das Mikrometer durch das zu lange Verweilen im Wasser Schaden leiden.

Es sind nun die Messungen erledigt, und damit wird die Linse den Flüssigkeiten übergeben, in denen sie ihre Härtung mit der geringst möglichen Form- und Gestaltsveränderung erhalten soll.. Als Fixierungsflüssigkeiten benutzten wir nun zunächst die auch sonst gebräuchlichen und zum Teil auch von den eingangs erwähnten Autoren verwendeten, nämlich:

1. Formalin 10 %.
2. „ 4 %.
3. „ 3 %.
4. „ 2 %.
5. „ 1 %.
6. Aqua destillata.
7. Müllersche Flüssigkeit (= 100 ccm Wasser + 2,25 g $K_2Cr_2O_7$ + 1 g Na_2SO_4).
8. Gesättigte Sublimatlösung + $1^1/_2$ % Rohrzucker.
9. „ „ + $4^1/_2$ % „
10. Zenkersche Lösung (= 100 g Müllersche Lösung + 5 g Sublimat + 5 g Eisessig).
11. Orthsche Lösung (= Müllersche Lösung mit 20 % Formalin).
12. Gesättigte Pikrinsäurelösung.
13. Gefriermethode.

Als neu wurden bei vorliegenden Untersuchungen verschiedene Kombinationen von Formalin und Müllerscher Flüssigkeit benutzt, deren nähere chemische Zusammensetzung später zugleich mit den Erwägungen, aus denen heraus ihre Anwendung erfolgte, angegeben werden soll.

Was nun die Wirkung der schon früher gebräuchlichen Fixierungsflüssigkeiten auf die Linse im allgemeinen anlangt, so verursachen höherprozentige Lösungen von Formalin (10%) eine ausgesprochene Schrumpfung — in Übereinstimmung mit den Beobachtungen Prokopenkos. Außerdem weist die äußere Oberfläche in der Umgebung der beiden Pole reichliche Faltung der Linsenkapsel auf. Niedrigerprozentige Lösungen von Formalin bis zu destilliertem Wasser ohne jeden Formalinzusatz veranlassen hochgradige Schwellung, bis schließlich mit immer mehr abnehmendem Formalingehalt der Lösung schon nach verhältnismäßig wenigen Stunden spontanes Einreißen der Kapsel infolge übermäßiger Wasseraufnahme erfolgt. Dabei zeigt die Linse auch die Tendenz, kugeliger zu werden, wie überhaupt bei Schwellung der Linse der Polardurchmesser es ist, der eine Größenzunahme zu verzeichnen hat, hingegen die äquatorialen Durchmesser entweder gleich bleiben, oder nur wenig im positiven, selbst negativen Sinne von der ursprünglichen Größe abweichen.

Während nun bei Schwellung die Oberfläche der Linse fast immer entsprechend der zunehmenden Spannung der Linsenkapsel glatt und eben bleibt, zeigen sich bei der Schrumpfung mit der zunehmenden Entspannung der Kapsel ebenso häufig Unebenheiten der Linsenoberfläche und Kapselfaltungen. Erwähnenswert ist noch, daß diese Kapselfaltung fast nur im Gebiet beider Pole auftritt.

Die Müllersche Lösung ruft eine mehrere Wochen dauernde Schwellung mit geringer Konsistenzzunahme, dann wieder Schrumpfung mit stärkerer Konsistenzzunahme hervor; auch Prokopenko konnte an der Linse bei Behandlung mit Müllerschem Gemisch Schwellung, besonders des Poldurchmessers feststellen.

Die mit Rohrzucker und gesättigter Sublimatlösung behandelten Linsen zeigen nur geringe Schwankungen des Volumens und der Durchmesser, rasche Konsistenzzunahme, jedoch baldige Zerklüftung der Linsensubstanz. Prokopenko berichtet ebenfalls von einer die ganze Linse durchsetzenden Spaltbildung bei Fixierung mit Sublimat-Rohrzucker.

In noch höherem Grade bringt schon nach kürzester Frist die Zenkersche Flüssigkeit Zerstörung an Kapsel und Linsensubstanz hervor. Prokopenko berichtet anläßlich seiner Versuche mit dieser Lösung von Schrumpfung und Abplattung, ferner, daß „am vorderen wie am hinteren Pol der Linse die beiden äußeren Schichten durch einen tiefen bis an den Kern reichenden Riß gespalten seien".

Die Pikrinsäure bewirkt ausgesprochene Schwellung und Kugeligerwerden der Linse mit sehr bald eintretender Zerklüftung, während bei der Gefriermethode das einen scheinbaren Widerspruch enthaltende Resultat

sich ergibt, daß das Volumen zwar deutlich zu-, sämtliche Durchmesser jedoch abnehmen.

Die Orthsche Lösung, die eine Mischung von Formalin und Müllerscher Flüssigkeit darstellt, verursacht bedeutende Abnahme des Volumens sowie aller Durchmesser; dabei bleibt die Linsenoberfläche glatt und eben, auch die Konsistenz ist schon nach 24 Stunden eine für unsere Zwecke vollkommen hinreichende. Diese ausgesprochene Schrumpfung der Linsen bei Behandlung mit Orthscher Lösung stellt sich dar als eine Wirkung des in dieser Fixierungsflüssigkeit enthaltenen Formalins. Diese Erkenntnis zusammen mit den Ergebnissen bei den mit Müllerscher Lösung und Formalin getrennt behandelten Linsen berechtigen zu der Annahme, daß bei einer bestimmten Mischung von Müllerscher Lösung mit seiner schwellenden und von Formalin mit seiner schrumpfenden Wirkung sich eine Fixierungsflüssigkeit erzielen lasse, bei der sich die Wirkungen beider Komponenten annähernd ausgleichen, eine genügende Konsistenz erreicht werde, und vielleicht auch sonst mögliche, die ursprüngliche Form der Linse beeinträchtigende Gestaltsveränderungen vermieden werden.

Aus diesem Grunde wurden folgende, schon weiter oben erwähnte und mit Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet bezeichnete Lösungen dargestellt:

1. Lösung K = Müllersche Lösung mit 10 % Formalin.
2. „ E = „ „ „ 5 % „
3. „ D = „ „ „ 4 % „
4. „ C½ = „ „ „ 3½ % „
5. „ C = „ „ „ 3 % „
6. „ B½ = „ „ „ 2½ % „
7. „ B = „ „ „ 2 % „
8. „ A = „ „ „ 1 % „

Tatsächlich stellte sich nun heraus, daß mit einigen dieser Mischungen, vor allem mit der Lösung C, ausgezeichnete Resultate hinsichtlich der gewünschten Erhaltung der ursprünglichen Form erreicht wurden. Schon nach 24 Stunden sind die Linsen hinreichend hart, zeigen nur außerordentlich geringe Abweichungen in den Größenverhältnissen und gar keine Veränderungen hinsichtlich der äußeren Konturen und Oberflächenverhältnisse.

Zum Zwecke des Vergleiches wurden mit diesen Flüssigkeiten auch noch ganze Bulbi behandelt, wobei ebenfalls die geforderten günstigen Eigenschaften der Lösungen zutage traten; hierzu könnte noch folgende Tatsache bemerkt werden, nämlich, daß die aus den frischen Bulbi entfernten und mit vorstehenden Lösungen behandelten Linsen sich trübten und undurchsichtig wurden, während die in den Bulbi belassenen und

mit diesen auf die angegebene Fixierungsweise in toto behandelten Linsen nach dem Eröffnen des Augapfels trotz hochgradiger Konsistenzvermehrung sich als vollkommen klar und durchsichtig erwiesen.

Natürlich lassen sich noch andere Kombinationen von Fixierungsflüssigkeiten denken, die vielleicht ebenso gute, wo nicht bessere Resultate ermöglichen, doch muß dies zunächst späterer Untersuchung vorbehalten werden.

In nachfolgendem sollen nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen im Speziellen des näheren dargelegt werden, wobei zunächst die Resultate bei Pferdelinsen besprochen werden sollen. Eine Unterscheidung unter diesen Linsen wurde insofern getroffen, als zu den jugendlichen Linsen die von Pferden zwischen 0—6 Jahren, zu alten die von Pferden über 13 Jahren, zu mittelalten Linsen die von Pferden zwischen 7 und 12 Jahren gezählt wurden.

Ad 2 (Tabelle I). Die Linse eines älteren Pferdes, in 10 prozentige Formalinlösung gebracht, schwoll im Laufe eines Tages von 3090 cmm Inhalt an auf 3387 cmm, um dann kontinuierlich sowohl an Volumen als in allen Durchmessern abzunehmen. Das Endvolumen betrug 2696 cmm; erste und letzte Messung des Äquatormittels und des Poldurchmessers ergaben 20,770—19,675 und 14,180—13,795. Die Verhältniszahlen von Äquatormittel und Poldurchmesser wiesen dabei eine geringe relative Poldurchmesserzunahme auf, die Linse wurde also kugeliger, wie ein Blick auf die Verhältniszahlen der ersten und letzten Messung erkennen läßt, die 1,464 und 1,426 betrugen. Zugleich bildeten sich in der Umgebung beider Pole Falten, innerhalb deren Flüssigkeitsansammlung nachweisbar war.

Ad 3. Die Linse des mittelalten Pferdes erlitt in 10 prozentigem Formalin fortschreitende Abnahme des Äquatormittels von 21,912 auf 21,105, zuerst Zunahme, dann Abnahme des Polardurchmessers, während das Volumen nach geringer anfänglicher Zunahme in der folgenden Untersuchungszeit dauernd sank. Zuerst betrug der Poldurchmesser 13,555, stieg dann auf 14,955, und betrug bei der letzten Messung noch 14,065. Das Volumen sank von 3230 auf 3103. Auch hier wurde die Linse wieder kugeliger: es sanken die Verhältniszahlen von Äquatormittel und Poldurchmesser von 1,616 auf 1,500. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigt

15 a (Tab. II), die Linse eines jungen Pferdes, wo ebenfalls im allgemeinen Abnahme des Äquatormittels (von 15,972 auf 15,450), zuerst Zunahme, dann kontinuierliche Abnahme des Poldurchmessers (von 10,970 auf 11,485, zuletzt 11,175), dementsprechendes Verhalten des Volumens (1355 und 1332), und eine geringe relative Poldurchmesserzunahme (1,456 zu-

Pferdelinsen. Tabelle I.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
2	13 J.	frisch	2 St.	20.885	20.655	20.770	—	14.180	—	1.464	3090	—	
		Formalin 10 %	6 St.	20.395	20.310	20.352	— 0.418	16.220	+ 2.040	1.254	3387	+ 297	
			24 St.	20.945	20.195	20.570	— 0.200	15.615	+ 1.435	1.317	2850	— 240	
			5 Tg.	19.985	19.955	19.970	— 0.800	14.235	+ 0.055	1.403	2815	— 275	hart
			14 Tg.	19.880	19.755	19.822	— 0.948	13.785	— 0.395	1.438	2754	— 336	Faltung d. Kapsel
				19.685	19.665	19.675	— 1.095	13.795	— 0.385	1.426	2696	— 394	
3	6 J.	frisch	4 St.	21.925	21.900	21.912	—	13.555	—	1.616	3230	—	
		Formalin 10 %	6 St.	21.855	21.645	21.750	— 0.162	14.955	+ 1.400	1.454	3470	+ 240	
			24 St.	21.550	21.385	21.467	— 0.445	14.170	+ 0.615	1.515	3285	+ 55	
			4 Tg.	21.445	21.375	21.410	— 0.502	13.755	+ 0.200	1.556	3182	— 48	hart
			13 Tg.	21.105	21.105	21.105	— 0.807	14.065	+ 0.510	1.500	3103	— 127	Kapselfaltung

erst — 1,382 zuletzt) sich ergab. Obwohl verhältnismäßig bald — nach 48 Stunden — eine hinreichende Konsistenz der Linse sich ausbildete, so erschien trotzdem infolge der immerhin beträchtlichen Durchmesserschwankungen, vor allem aber der Kapselfaltung wegen, diese Art der Behandlung der Linsen (mit 10 prozentigem Formalin) für eine Formfixierung ungenügend.

Noch mehr ist dies der Fall bei den folgenden Fixierungsflüssigkeiten mit bedeutend geringerem Prozentgehalt an Formalin (4%, 3%, 2%, 1%, 0%). So bei 37b (Tab. II), 27b, 28b (Tab. III), 30, 34 (Tab. IX). Hier sehen wir fortschreitende Schwellung der Äquator- und Poldurchmesser sowie des Volumens bis zum spontanen Einreißen der Kapsel. Die Linsensubstanz war von gallertig weicher Beschaffenheit und zeigte bei Behandlung mit Aqua destillata tiefe und breite radiäre Spalten am hinteren Pole. Einen guten zahlenmäßigen Beleg gewährt hierfür 37b der Tabelle II, die Linse eines mittelalten Pferdes, die mit 4 prozentigem Formalin behandelt wurde. Das Äquatormittel stieg hier von 22,177 auf 22,385, ebenso das Volumen von 3417 auf 3779. Sehr ausgesprochen war hier die bei der Schwellung stets auftretende bedeutende Verlängerung des Poldurchmessers — von 13,670 bis auf 14,920, infolgedessen sich auch die Linse ganz erheblich der Kugelform näherte: es sanken die Verhältniszahlen vom Äquator- und Poldurchmesser von 1,622 auf 1,500.

Den der Formalinwirkung entgegengesetzten Einfluß zeigt deutlich 4a (Tab. III). Es handelt sich um die Linse eines alten Pferdes, die wie die zunächst folgenden mit Müllerscher Flüssigkeit behandelt wurde. Das Äquatormittel ergab während der ersten zehn Tage fortschreitende Zunahme (von 20,690 auf 21,082), um dann langsam wieder abzunehmen, ohne je wieder das ursprüngliche Maß zu erreichen (20,777). Dieselben Veränderungen wies der Poldurchmesser (12,440; 15,310; 14,530) und das Volumen (3200; 3499; 3350) auf. Nach 7 Tagen war die Linse hinreichend hart und am Ende der Untersuchung deutlich kugeliger (1,663 und 1,429). Ähnliche Verhältnisse zeigt

4b (Tab. IV), die zweite Linse desselben Pferdes, die also einer näheren Erörterung weiter nicht bedarf.

Die Linse eines mittelalten Pferdes, nach Müller behandelt, zeigt uns 10b. Auch hier sehen wir zuerst Zu-, dann Abnahme des Poldurchmessers (11,895; 13,840; 13,375) und des Volumens (2422; 2933; 2860), allmähliche Konsistenzvermehrung und relative (neben der absoluten) Zunahme des Poldurchmessers — 1,664 und 1,510.

15b. Wiederum annähernd dieselben Veränderungen bemerken wir an der Linse des jungen Pferdes, so daß wir zu einem Gesamturteil über

Pferdelinsen. Tabelle II.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
15a	1 J.	frisch	4 St.	16.010	15.935	15.972	—	10.970	—	1.456	1355	—	
		Formalin 10 %	24 St.	15.790	15.645	15.715	— 0.257	11.485	+ 0.515	1.368	1439	+ 84	
			3 Tg.	15.830	15.505	15.667	— 0.305	11.315	+ 0.345	1.384	1399	+ 44	hart
			8 Tg.	15.570	15.330	15.450	— 0.522	11.175	+ 0.205	1.382	1332	— 23	Kapselfaltung
37b	8 J.	frisch	2 St.	22.210	22.145	22.177	—	13.670		1.622	3417	—	
		Formalin 4 %	27 St.	22.240	22.240	22.240	+ 0.063	14.850	+ 1.180	1.497	3725	+ 308	
			48 St.	22.395	22.375	22.385	+ 0.208	14.920	+ 1.250	1.500	3779	+ 362	
				Zuerst Flüssigkeitsansammlung zwischen Linsensubstanz und Kapsel, dann Platzen derselben									
27b	10 J.	frisch	3 St.	21.385	21.250	21.317	—	13.830	—	1.541	3156	—	
		Formalin 3 %	24 St.	21.480	21.460	21.470	+ 0.153	14.560	+ 0.730	1.474	3394	+ 238	
			48 St.	21.580	21.445	21.512	+ 0.195	14.645	+ 0.815	1.469	3470	+ 314	
				Spontanes Einreißen der Kapsel.									

die mit Müllerscher Flüssigkeit behandelten Pferdelinsen gelangen können, dahingehend, daß diese Lösung ebensowenig wie Formalin sich für unsere Aufgabe eignet in Anbetracht der ziemlich bedeutenden absoluten und relativen Schwankungen der Linsendurchmesser.

11b (Tab V). Die mit gesättigter Sublimat- und $1^1/_2$ prozentiger Rohrzuckerlösung behandelte Linse eines alten Pferdes zeigte deutliche Abnahme des Äquatormittels (20,865 und 20,425) und des Poldurchmessers (von 14,200 auf 13,805), geringe Zunahme des Volumens (3029—3077) und schon nach 24 Stunden ausgesprochene Konsistenzvermehrung.

6a und 6b, die beiden Linsen eines mittelalten Pferdes, gewähren dieselben Veränderungen wie die vorhergehenden mit der einen Ausnahme, daß Linse 6b eine geringe Vergrößerung des Poldurchmessers erfahren hat. Dieser betrug zuerst 12,735, bei der letzten Messung 12,805.

22a (Tab. VI). Die Linse des jungen Pferdes war weiter nicht zu gebrauchen, da schon nach 24 Stunden radiäre Spaltung der Linsensubstanz an beiden Polgebieten auftrat, während die Kapsel teilweise zerstört erschien.

Aus den eben angeführten Beispielen ergibt sich der Schluß, daß auch die Linsen, die mit gesättigter Sublimat- und $1^1/_2$ prozentiger Rohrzuckerlösung behandelt werden, nicht unwesentliche Veränderungen eingehen; wenn dies auch weniger für die Durchmesser zutrifft, so ist doch die Volumenszunahme eine verhältnismäßig große, ganz abgesehen von der bei der jungen Pferdelinse aufgetretenen radiären Spaltung und Kapselzerstörung.

Gehen wir nun zu den mit gesättigter Sublimat- und $4^1/_2$ prozentiger Rohrzuckerlösung behandelten Linsen über, so zeigt zunächst Linse 11a Abnahme der Äquatorialdurchmesser (von 20,677 auf 20,265), sowie des Poldurchmessers (von 14,255 auf 13,755) und im Gegensatz zu der vorhergehenden Reihe von Linsen ebenfalls Abnahme des Volumens (3068—3043).

Die dieser alten Pferdelinse entsprechenden Veränderungen zeigten in gleicher Weise die Linsen eines mittelalten und eines jungen Tieres, nämlich auch hier Abnahme in allen Maßen; auch trafen wir bei der jungen Linse schon nach kurzer Zeit wiederum subkapsuläre Spaltbildungen an.

Die mit $1^1/_2$- und $4^1/_2$ prozentiger Rohrzuckerlösung ohne Sublimatzusatz behandelten Linsen sind, wie schon ein Blick auf 38a und 38b der Tabelle VII zeigt, für unsere Aufgabe weiter nicht zu berücksichtigen, da schon nach 24 Stunden spontanes Einreißen der Linsenkapsel, Erweichung und Spaltbildung der Linsensubstanz erfolgte.

Pferdelinsen. Tabelle III.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
28b	20 J.	frisch	2 St.	22.000	21.395	21.697	—	13.585	—	1.597	3229	—	
		Formalin 2 %	23 St.	22.025	21.440	21.732	+ 0.035	15.195	+ 1.610	1.430	3650	+ 421	
			48 St.	22.180	21.765	22.022	+ 0.325	14.675	+ 1.090	1.500	3662	+ 433	Kapselruptur
30	10 J.	frisch	2 St.	21.815	21.665	21.740	—	12.875	—	1.688	3031	—	
		Formalin 1 %	25 St.	21.555	21.280	21.417	— 0.323	16.295	+ 3.420	1.314	3860	+ 829	
			2 Tg.	Kapsel spontan eingerissen							4365	+ 1334	
4a	22 J.	frisch	1 St.	20.695	20.685	20.690	—	12.440	—	1.663	3200	—	
		Müllersche Fl.	25 St.	21.160	20.670	20.915	+ 0.225	14.651	+ 2.211	1.427	3305	+ 105	
			48 St.	20.915	20.900	20.907	+ 0.207	14.545	+ 2.105	1.437	3341	+ 141	
			3 Tg.	21.105	20.815	20.960	+ 0.270	14.945	+ 2.505	1.402	3467	+ 267	
			5 Tg.	21.250	20.915	21.082	+ 0.392	15.310	+ 3.070	1.377	3499	+ 299	
			12 Tg.	21.120	20.675	20.897	+ 0.207	14.695	+ 2.255	1.422	3417	+ 217	hart
			32 Tg.	20.965	20.580	20.777	+ 0.087	14.530	+ 2.090	1.429	3350	+ 150	steinhart

Pferdelinsen. Tabelle IV.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
4b	22 J.	frisch	2 St.	21.500	20.735	21.117	—	12.895	—	1.637	3085	—	
		Müllersche Fl.	24 St.	21.070	20.240	20.655	— 0.462	14.315	+ 1.420	1.442	3297	+ 212	
			48 St.	20.890	20.725	20.807	— 0.310	15.345	+ 2.450	1.355	3460	+ 375	
			5 Tg.	21.765	21.215	21.490	+ 0.373	15.320	+ 2.425	1.402	3580	+ 495	hart
			12 Tg.	21.765	20.905	21.335	+ 0.218	14.900	+ 1.005	1.431	3566	+ 481	
10b	9 J.	frisch	3 St.	19.865	19.735	19.800	—	11.895	—	1.664	2422	—	
		Müllersche Fl.	47 St.	19.855	19.655	19.755	— 0.045	13.840	+ 1.945	1.412	2687	+ 265	
			6 Tg.	20.240	20.095	20.167	+ 0.367	13.530	+ 1.635	1.490	2933	+ 511	hart
			22 Tg.	20.215	20.180	20.197	+ 0.397	13.375	+ 1.480	1.510	2860	+ 438	
15b	1 J.	frisch	4 St.	15.940	15.695	15.817		10.800	—	1.464	1345	—	
		Müllersche Fl.	23 St.	15.745	15.575	15.665	— 0.152	11.390	+ 0.590	1.375	1432	+ 87	
			3 Tg.	15.795	15.740	15.767	— 0.050	11.825	+ 1.025	1.333	1515	+ 170	
			5 Tg.	16.075	16.035	16.055	+ 0.238	11.875	+ 1.075	1.352	1586	+ 241	hart
			20 Tg.	16.090	15.985	16.037	+ 0.220	11.810	+ 1.010	1.358	1565	+ 220	

Pferdelinsen. Tabelle V.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
11b	13 J.	frisch	3 St.	20.900	20.835	20.865	—	14.206	—	1.469	3029	—	
		Rohrzucker $1^1/_2$ %	30 St.	20.495	20.415	20.455	— 0.410	14.370	+ 0.170	1.423	3125	+ 96	hart
		ges. m. Subl.	4 Tg.	20.585	20.575	20.580	— 0.285	14.220	+ 0.020	1.447	3143	+ 114	
			11 Tg.	20.465	20.385	20.425	— 0.440	13.805	— 0.395	1.465	3077	+ 48	
6a	12 J.	frisch	4 St.	20.798	20.325	20.565	—	12.895	—	1.594	2831	—	
		Rohrzucker $1^1/_2$ %	22 St.	20.485	20.430	20.475	— 0.090	12.975	+ 0.080	1.578	2920	+ 0.089	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	20.355	20.345	20.350	— 0.215	12.025	— 0.870	1.692	2910	+ 0.079	
			10 Tg.	20.465	20.430	20.447	— 0.118	12.660	— 0.235	1.615	2901	+ 0.070	
6b	12 J.	frisch	4 St.	20.865	20.525	20.695	—	12.735	—	1.625	2872	—	
		Rohrzucker $1^1/_2$ %	22 St.	20.415	20.375	20.395	— 0.300	12.970	+ 0.235	1.572	2932	+ 90	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	20.275	20.255	20.265	— 0.430	13.025	+ 0.290	1.556	2907	+ 65	
			4 Tg.	20.385	20.345	20.365	— 0.330	13.365	+ 0.630	1.524	2912	+ 70	
			10 Tg.	20.445	20.405	20.425	— 0.270	12.805	+ 0.070	1.595	2895	+ 53	

Gleichfalls unbrauchbar waren die Versuche einer Fixierung der Linsenform mit Zenkerscher Flüssigkeit, wie dies 16, 18a (Tab. VIII) und 20a lehren. Die Linsen haben eine Tendenz zum Schrumpfen, und schon nach ganz kurzer Zeit (48 Stunden) kann sich partielle Abhebung der Kapsel mit radiärer und lamellärer Spaltung der Linsensubstanz ausbilden.

Dasselbe ist der Fall bei Behandlung der Linsen mit gesättigter Pikrinsäurelösung, wie dies 32b der Tabelle XIV zeigt. Nach 24 Stunden erfolgt hier Abnahme des Äquatormittels (21,535—20,917) und Zunahme des Poldurchmessers (14,090—14,705) und des Volumens (3380—3440), nach 2 Tagen jedoch ist die Linse unbrauchbar, da am hinteren Pol drei tiefe und breite, radiär angeordnete Spalten mit partieller Kapselzerstörung aufgetreten sind.

42a (Tab. IX). Die Gefriermethode erweist sich zur Fixierung der äußeren Linsenform als völlig unbrauchbar. Prokopenko schreibt zwar wörtlich zu seinen Untersuchungen: „Die Schwierigkeiten, mit welchen die Herstellung von solchen weder mit Formol noch mit Alkohol behandelten Präparaten (Gefrierpräparaten. Der Verfasser) verknüpft ist, die schlechte Färbbarkeit, die Unsicherheit der Resultate erlauben nicht, diese Methode eine für die Mikroskopie der Augenhäute besonders brauchbare zu nennen, obwohl auch sie ihre speziellen Anwendungsgebiete besitzt, vor allem bei den Messungen an den Linsen (v. Pflugk)." v. Pflugk hat Horizontalschnitte durch gefrorene Bulbi angelegt und Messungen an den mit den übrigen Bestandteilen der gefrorenen Bulbi in Zusammenhang gebliebenen Linsen vorgenommen, wobei vergleichende Momente, wie sie eine Grundforderung dieser Arbeit bilden, außer acht geblieben sind. Aber gerade für vergleichende Maßbestimmungen der Linse nach unserer Art versagt das Gefrierverfahren, nicht nur, weil sich verhältnismäßig große Unterschiede in den Maßverhältnissen bei den verschiedenen Messungen herausstellen, sondern es ist auch anderweitig nicht zweckdienlich, vornehmlich weil ein Auftauen zwischen den einzelnen Messungen sich nur schwer vollkommen vermeiden läßt, und schon nach dem erstmaligen Auftauen die Linse so vulnerabel wird, daß mit ihr gewöhnlich nichts mehr anzufangen ist.

Um die Linse gefrieren zu machen, wird sie nach dem Vorgange Freytags (7) in ein kleines Glasgefäß mit Quecksilber gebracht, auf dem sie auf ihrer Vorderfläche schwimmt, derart, daß sie nirgends die Wand des Gefäßes berührt, um eine Abplattung und ein Angefrieren zu vermeiden. Das Glasgefäß wird dann in eine Kältemischung von zerstampftem Eis und Kochsalz gestellt, wo die sehr niedere Temperatur der Mischung (— 20° C) schon nach fünf Minuten ein vollkommenes

Pferdelinsen. Tabelle VI.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
22a	5 J.	frisch	2 St.	22.495	22.375	22.435	—	13.325	—	1.683	3291	—	
		Rohrzucker $1^1/_2$ %	24 St.	21.735	21.535	21.635	— 0.800	13.360	+ 0.035	1.619	3377	+ 86	hart
		ges. m. Subl.	48 St.	Radiäre Spaltung. Kapsel teilweise zerstört.									
11a	13 J.	frisch	2 St.	20.725	20.630	20.677	—	14.255	—	1.451	3068	—	
		Rohrzucker $4^1/_2$ %	30 St.	20.485	20.420	20.452	— 0.225	14.255	—	1.434	3133	+ 65	hart
		ges. m. Subl.	4 Tg.	20.385	20.360	20.372	— 0.305	14.085	— 0.170	1.446	3100	+ 32	
			11 Tg.	20.295	20.235	20.265	— 0.412	13.755	— 0.500	1.473	3043	— 25	
22b	5 J.	frisch	2 St.	22.420	22.145	22.282	—	13.465	—	1.654	3292	—	
		Rohrzucker $4^1/_2$ %	24 St.	21.645	21.515	21.580	— 0.702	13.355	— 0.110	1.615	3340	+ 48	hart
		ges. m. Subl.	48 St.	21.500	21.445	21.475	— 0.807	13.340	— 0.125	1.609	3328	+ 36	
			9 Tg.	21.475	21.400	21.437	— 0.845	12.955	— 0.510	1.605	3284	— 8	
				Am vorderen Pole drei lange, radiäre, subkapsuläre Spalten.									

Pferdelinsen. Tabelle VII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
10a	9 J.	frisch	2 St.	19.975	19.650	19.812	—	11.935	—	1.659	2439	—	
		Rohrzucker $4^1/_2$ %	30 St.	19.390	19.205	19.297	— 0.515	12.700	+ 0.765	1.519	2540	+ 101	hart
		ges. m. Subl.	4 Tg.	19.105	18.965	19.035	— 0.777	13.795	+ 1.860	1.379	2513	+ 74	
			11 Tg.	19.045	18.970	19.007	— 0.805	12.570	+ 0.635	1.512	2458	+ 19	
38a	9 J.	frisch	3 St.	21.275	21.190	21.232	—	13.595	—	1.561	3121	—	
		Rohrzucker $4^1/_2$ %	21 St.	21.605	21.565	21.585	+ 0.353	17.465	+ 3.870	1.236	4190	+ 1069	Erweich. der Linse
			48 St.	Linsenkapsel geplatzt; tiefe, breite und lange radiäre Spalten an beiden Polen.									
38b	9 J.	frisch	3 St.	21.620	21.565	21.592	—	13.620	—	1.585	3158	—	
		Rohrzucker $1^1/_2$ %	21 St.	21.925	21.815	21.870	+ 0.278	17.560	3.940	1.245	4311	1153	Erweich. der Linse
			48 St.	Linsenkapsel geplatzt; tiefe, breite und lange radiäre Spalten an beiden Polen.									
16	20 J.	frisch	2 St.	20.890	20.875	20.882	—	12.425	—	1.681	2695	—	
		Zenkersche Fl.	3 St.	20.085	19.920	20.002	0.880	12.165	— 0.260	1.644	2525	— 170	hart
			51 St.	17.855	17.225	17.542	— 3.342	10.970	— 1.455	1.591	1699	— 996	
				Die Linse ist dreieckig geworden. Radiäre Spaltung am hinteren Pole.									

Pferdelinsen. Tabelle VIII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
20a	11 J.	frisch	2 St.	21.115	21.115	21.115	—	12.675	—	1.665	2910	—	hart
		Zenkersche Fl.	24 St.	Kapsel eingerissen, teilweise zerstört, radiäre und lamelläre Spaltung der Linse. Kapsel in Fetzen abgehoben. Linse geschrumpft.									
18a	5 J.	frisch	2 St.	22.345	21.845	22.095	—	12.580	—	1.756	3062	—	hart
		Zenkersche Fl.	24 St.	Kapsel eingerissen, teilweise zerstört, radiäre und lamelläre Spaltung Kapsel in Fetzen abgehoben. Linse geschrumpft.									
23a	14 J.	frisch	3 St.	21.115	20.950	21.082	—	13.245	—	1.590	2991	—	
		Ortsche Lös.	22 St.	20.785	20.615	20.700	— 0.382	13.015	— 0.230	1.590	2855	— 136	
			48 St.	20.635	20.450	20.542	— 0.540	12.920	— 0.325	1.589	2763	— 228	hart
20b	11 J.	frisch	3 St.	21.270	21.135	21.202	—	12.825	—	1.653	2820	—	
		Ortsche Lös.	22 St.	20.750	20.495	20.622	— 0.580	12.755	— 0.070	1.616	2687	— 133	
			3 Tg.	20.385	20.105	20.245	— 0.957	12.705	— 0,120	1.593	2624	— 196	hart

Durchgefrieren der Linse bewirkt. Die Gestalsveränderungen der Linse bei der Gefriermethode sind also sehr bedeutend.

Was die Einzelheiten bei dieser Methode anlangt, so ergibt sich das schon oben angedeutete Resultat, daß nach dem Gefrieren bei Abnahme der wie gewöhnlich bestimmten Durchmesser eine Volumenszunahme zu verzeichnen ist, was nur möglich ist, wenn die zwischen Polar- und Äquatorialgebiet gelegenen Radien eine Zunahme erfahren. So ergab 42a nach dem Gefrieren eine Äquatorialmittelabnahme von 21,347 auf 20,487, eine solche des Poldurchmessers von 13,545 auf 13,490, dagegen eine Volumenszunahme von 3090 auf 3250. Die Gestaltsveränderungen der Linse bei der Gefriermethode sind also sehr bedeutend.

Wir kommen nun zu den für unsere Zwecke geeigneten Flüssigkeiten. Es handelt sich hier um Kombinationen von Formalin und Müllerscher Lösung, wobei wir mit dem schon anderweitig bekannten Orthschen Gemisch beginnen. Dasselbe bewirkt, wie 23a, 20b und 18b der Tabelle VIII u. X zeigen, Schrumpfung in allen Durchmessern und Abnahme des Volumens. So hat z. B. 20b, die Linse eines mittelalten Pferdes, frisch ein Volumen von 2820 cmm, nach 3 Tagen beträgt dieses nur mehr 2624 cmm; der Poldurchmesser nimmt während dieser Zeit um 0,120 mm, das Äquatormittel um 0,957 mm ab. Dasselbe ist der Fall bei Lösung K 23b der Tabelle X. Wird der Formalingehalt der Lösung nochmals um die Hälfte reduziert, wie bei Lösung E — 24a — so kommt bereits wieder die schwellende Wirkung der Müllerschen Lösung zur Geltung, die die schrumpfende des Formalins ausgleicht, wenigstens annähernd. Lösung B und A sind, wie 28a und 29 (Tab. XI) zeigen, unbrauchbar, da hier bereits wieder übermäßige Zunahme des Volumens und des Poldurchmessers auftritt. So z. B. erfährt die Linse 29 nach 48 Stunden bereits eine Zunahme ihres Poldurchmessers von 10,455 auf 10,845.

Vergleichen wir nun auf den Tabellen XII—XIV die Resultate der Lösungen $C^1/_2$, C und $B^1/_2$, wie sie uns in 27a, 27b, 32a und in den folgenden Nummern vorliegen, so ergibt sich, daß diese drei Lösungen die an sie gestellten Forderungen nahezu erfüllen. Doch kann keine dieser Mischungen für sich allein etwa das Attribut „die beste“ beanspruchen, da sich eine Verschiedenheit der Wirkungen jeder einzelnen je nach dem Alter der Linsen, und, wie wir später sehen werden, auch je nach der Tierspezies herausstellt. Es läßt sich aber auch für ein bestimmtes Alter derselben Tierspezies eine bestimmte Lösung dieser Art, etwa Lösung $B^1/_2$, die dann die geringsten Veränderungen hervorrufen sollte und somit als die beste bezeichnet werden könnte, nicht aufstellen, weil sich bereits des öfteren gezeigt hat, daß dieselbe Lösung gelegentlich sogar auf die

Pferdelinsen. Tabelle IX.

Laut. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
34	9 J.	frisch	3 St.	20.915	20.680	20.797	—	12.890	—	1.613	2825	—	
		Aqua dest.	24 St.	21.535	21.250	21.392	+ 0.595	18.025	+ 5.135	1.186	4187	+ 1362	
			3 Tg.	Zuerst Wasseransammlung zwischen Linsensubstanz und Kapsel, dann Platzen der Kapsel; die Linsensubstanz quillt aus dem breiten Riß der Kapsel hervor. Tiefe und breite radiäre Spalten der Linsensubstanz an der hinteren Fläche. Weiche, zerfließliche Konsistenz.								
42a	20 J.	frisch	3 St.	21.410	21.285	21.347	—	13.545	—	1.576	3090	—	
		gefroren	sofort	20.535	20.440	20.487	— 0.860	13.490	— 0.055	1.518	3250	+ 160	
				Nach dem Auftauen ist die Kapsel sehr vulnerabel; spontanes Einreißen der Kapsel.									

Pferdelinsen. Tabelle X.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
18b	5 J.	frisch	3 St.	22.445	22.115	22.280	—	12.545	—	1.776	3048	—	
		Orthsche Lös.	6 St.	22.090	21.755	21.922	— 0.358	12.480	— 0.065	1.756	3008	— 40	
			24 St.	21.975	21.520	21.747	— 0.533	12.495	— 0.050	1.740	2910	— 138	hart
			3 Tg.	21.665	21.165	21.415	— 0.865	12.365	— 0.180	1.732	2819	— 229	
23b	14 J.	frisch	3 St.	21.155	21.010	21.082	—	13.200	—	1.597	3027	—	
		Lös. K	22 St.	20.835	20.725	20.780	— 0.302	13.175	— 0.025	1.577	2943	— 84	hart
			48 St.	20.700	20.690	20.695	— 0.387	13.180	— 0.020	1.570	2887	— 140	
24a	7 J.	frisch	3 St.	21.105	20.915	21.010	—	13.735	—	1.529	3075	—	
		Lös. E	23 St.	20.700	20.560	20.660	— 0.350	13.790	+ 0.055	1.498	3048	— 27	
			47 St.	20.700	20.620	20.660	— 0.350	13.680	+ 0.045	1.510	2998	— 77	hart
24b	7 J.	frisch	3 St.	21.125	20.935	21.030	—	13.575	—	1.549	3055	—	
		Lös. C.	22 St.	20.800	20.735	20.767	— 0.263	13.715	+ 0.140	1.514	3050	— 5	
			48 St.	20.985	20.510	20.727	— 0.303	13.675	+ 0.100	1.515	3022	— 33	hart

Pferdelinsen. Tabelle XI.

Laut. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
27a	10 J.	frisch	2 St.	21.155	21.080	21.118	—	13.875	—	1.522	3152	—	
		Lös. C	25 St.	21.235	21.155	21.195	+ 0.078	13.825	— 0.050	1.533	3148	— 4	
			48 St.	21.205	21.100	21.152	+ 0.035	13.840	— 0.035	1.528	3120	— 32	hart
			3 Tg.	21.150	21.120	21.135	+ 0.018	13.830	— 0.045	1.528	3105	— 47	
28a	20 J.	frisch	2 St.	21.970	21.235	21.752	—	13.600	—	1.584	3277	—	
		Lös. B	24 St.	21.940	21.285	21.642	— 0.140	13.965	+ 0.365	1.547	3320	+ 43	
			48 St.	21.853	21.280	21.567	— 0.185	13.840	+ 0.240	1.558	3285	+ 8	hart
29	$^1/_2$ J.	frisch	3 St.	15.325	15.305	15.315	—	10.455	—	1.465	1261	—	
		Lös. A	22 St.	15.355	15.190	15.272	— 0.043	10.815	+ 0.360	1.412	1297	+ 36	
			48 St.	15.260	15.140	15.200	— 0.115	10.845	+ 0.390	1.401	1302	+ 41	hart
37a	8 J.	frisch	2 St.	22.395	22.000	22.197	—	13.285	—	1.670	3293	—	
		Lös. D	27 St.	22.150	21.895	22.022	— 0.175	13.485	+ 0.200	1.633	3255	— 38	
			48 St.	21.970	21.680	21.825	— 0.372	13.500	+ 0.215	1.616	3222	— 71	hart

Pferdelinsen. Tabelle XII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
32a	18 J.	frisch	4 St.	21.515	21.460	21.487	—	14.190	—	1.514	3352	—	
		Lös. C	18 St.	21.400	21.100	21.250	— 0.237	14.190	—	1.497	3242	— 10	
			3 Tg.	21.275	21.065	21.170	— 0.317	14.200	— 0.010	1.490	3364	+ 12	hart
49a	15 J.	frisch	3 St.	21.795	21.450	21.622	—	13.605	—	1.589	3197	—	
		Lös. C	24 St.	21.455	21.455	21.455	— 0.167	13.575	— 0.030	1.580	3152	— 45	
			51 St.	21.395	21.295	21.345	— 0.277	13.475	— 0.130	1.584	3073	— 124	hart
45a	7 J.	frisch	3 St.	19.975	19.905	19.940	—	12.230	—	1.630	2502	—	
		Lös. C	26 St.	19.855	19.770	19.812	— 0.128	12.270	+ 0.040	1.614	2465	— 37	
			52 St.	19.780	19.730	19.755	— 0.185	12.280	+ 0.050	1.608	2441	— 61	hart
35	5 J.	frisch	2 St.	21.505	21.485	21.495	—	13.920	—	1.544	3000	—	
		Lös. C	24 St.	21.285	21.195	21.240	— 0.255	13.920	—	1.525	2985	— 15	
			3 Tg.	21.140	21.070	21.105	— 0.390	12.915	— 1.005	1.634	2924	— 76	hart

Pferdelinsen. Tabelle XIII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
44a	$1^1/_2$ J.	frisch	2 St.	18.500	17.810	18.155	—	11.605	—	1.564	1988	—	
		Lös. C	27 St.	17.940	17.790	17.865	— 0.290	11.905	+ 0.300	1.500	1998	+ 10	
			51 St.	18.070	17.830	17.950	— 0.205	11.845	+ 0.240	1.515	1977	+ 11	hart
42b	20 J.	frisch	3 St.	21.230	20.890	21.060	—	12.810	—	1.644	2821	—	
		Lös. $C^1/_2$	21 St.	21.010	20.495	20.767	— 0.293	12.890	+ 0.080	1.609	2807	— 14	
			49 St.	20.890	20.450	20.670	— 0.390	12.790	— 0.020	1.616	2737	— 84	hart
41b	10 J.	frisch	3 St.	21.735	21.620	21.677	—	13.460	—	1.610	3107	—	
		Lös. $C^1/_2$	21 St.	21.350	21.300	21.325	— 0.352	13.355	— 0.105	1.596	3074	— 33	
			49 St.	21.120	20.950	21.035	— 0.642	13.310	— 0.150	1.580	2992	— 115	hart
47	$1^1/_2$ J.	frisch	4 St.	16.365	16.295	16.330	—	11.250	—	1.451	1978	—	
		Lös. $C^1/_2$	22 St.	15.950	15.940	15.945	— 0.385	11.405	+ 0.155	1.398	1985	+ 7	
			42 St.	16.070	15.930	16.000	— 0.330	11.300	+ 0.050	1.415	1971	— 7	hart

Pferdelinsen. Tabelle XIV.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser: größerer in mm	Äquatorialdurchmesser: kleinerer in mm	Äquatorialdurchmesser: Mittel in mm	Äquatorialdurchmesser: Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Polardurchmesser: in mm	Polardurchmesser: Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel Äquat. : P.	Volumen: in cmm	Volumen: Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	Bemerkung
49b	15 J.	frisch	3 St.	21.700	21.495	21.597	—	13.635	—	1.584	3176	—	
		Lös. B $^1/_2$	24 St.	21.400	21.370	21.385	— 0.212	13.660	+ 0.025	1.565	3157	— 19	
			51 St.	21.210	21.170	21.190	— 0.407	13.620	— 0.015	1.555	3070	— 101	hart
41a	10 J.	frisch	3 St.	21.360	21.355	21.357	—	12.750	—	1.675	2845	—	
		Lös. B $^1/_2$	24 St.	21.100	20.920	21.010	— 0.347	12.760	+ 0.010	1.568	2849	+ 4	
			52 St.	20.990	20.865	20.927	— 0.430	12.745	— 0.005	1.642	2819	— 26	hart
44b	$1^1/_2$ J.	frisch	3 St.	18.100	18.000	18.050	—	11.410	—	1.581	1978	—	
		Lös. B $^1/_2$	27 St.	17.910	17.635	17.772	— 0.278	11.855	+ 0.445	1.499	1985	+ 7	
			52 St.	18.060	17.820	17.940	— 0.110	11.800	+ 0.390	1.520	1971	— 7	hart
32b	18 J.	frisch	5 St.	21.570	21.500	21.535	—	14.090	—	1.528	3380	—	
		Gesättigte Pikrinsäure	17 St.	21.000	20.835	20.917	+ 0.618	14.705	+ 0.615	1.422	3440	+ 60	hart
			3 Tg.	Die Linse zeigt auf ihrer hinteren Fläche drei tiefe und breite radiär angeordnete Spalten.									

beiden Linsen des nämlichen Tieres eine etwas verschiedene Wirkung auszuüben vermag. Dies läßt sich erklären mit der Annahme einer wenn auch noch so kleinen anatomischen und chemischen Verschiedenheit im Aufbau beider Linsen desselben Tieres.

Im allgemeinen kann man jedoch nach Durchsicht der Tabellen die Behauptung aufstellen, daß Lösung C, also Müllersche Lösung mit 3 % Formalin, als die die geringsten Veränderungen verursachende Fixierungsflüssigkeit für Pferdelinsen, aber auch, um es gleich vorauszuschicken, für Schweins-, Kaninchen- und menschliche Linsen angesprochen werden muß. Um nur einen Fall von mit Lösung C behandelter Linse herauszugreifen, so zeigt z. B. 32a (Tab. XII), die Linse eines 18 Jahre alten Pferdes, ein nahezu konstantes Verhalten des Polardurchmessers; dieser beträgt nämlich frisch 14,190 mm, am folgenden Tag wieder 14,190, am dritten Tag 14,200, wobei jedoch die Linse bereits hinreichend gehärtet erscheint. Auch das Volumen ist nahezu unverändert geblieben, es hat nur die geringe Zunahme von 3352 cmm auf 3364 cmm erfahren. Nur das Äquatormittel hat speziell bei dieser Linse eine relativ stärkere Veränderung erlitten, nämlich eine Abnahme von $^1/_3$ mm. Bei Linse 27a (Tab. XI), die ebenfalls mit Lösung C behandelt wurde, ist jedoch auch das Äquatormittel nahezu unverändert geblieben; bei der ersten Messung betrug dieses 21,118, bei der letzten 21,135, also eine Zunahme von nur $^1/_{59}$ mm.

Wenn wir nun die Schweinslinsen nach den Tabellen XV bis XXIII näher betrachten, so ergibt sich, daß die Veränderungen dieser Linsen bei Behandlung mit denselben Flüssigkeiten ganz analoge sind, wie bei den Pferdelinsen; es ergeben sich wohl gelegentlich kleine Verschiedenheiten, die aber keine andere Beurteilung zulassen, als wie bereits bei Besprechung der Pferdelinsen ausgeführt worden ist; es ist also eine spezielle Besprechung der Resultate bei den Schweinslinsen unnötig und wird damit nur mehr auf die vorhergehenden Tabellen XV bis XXIII verwiesen. Hervorzuheben ist noch, daß auch bei den Schweinslinsen nach Betrachtung aller Umstände Lösung C als die geeignetste anzusehen ist.

Vergleichsweise wurde auch eine Kaninchenlinse mit Lösung C behandelt, wobei ebenfalls, wie aus 33 der Tabelle XXIV zu ersehen ist, nur eine sehr geringe Veränderung des Volumens (395—406 cmm) und des Poldurchmessers (von 8,150 auf 8,135) erfolgte, nur das Äquatormittel wies eine etwas deutlichere Abnahme auf.

Dasselbe Bild gewährt uns die Betrachtung von 53a u. 53b (Tab. XXIV); es handelt sich um die Linsen eines ausgetragenen menschlichen Fötus, die mit Lösung C und B $^1/_2$ behandelt sind. Auch hier erweist sich Lösung C

Schweinelinsen. Tabelle XV.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
14	$2^1/_2$ J.	frisch	3 St.	10.200	10.195	10.197	—	8.205	—	1.242	392	—	
		Formol 10%	25 St.	10.030	10.005	10.017	— 0.180	8.040	— 0.165	1.245	406	+ 14	
			3 Tg.	10.080	10.955	10.017	— 0.180	8.000	— 0.205	1.252	402	+ 10	hart
			5 Tg.	10.000	9.805	9.902	— 0.295	8.055	— 0.150	1.226	401	+ 9	
			8 Tg.	9.905	9.815	9.860	— 0.337	7.885	— 0.320	1.250	395	+ 3	
1	1 J.	frisch	2 St.	9.785	9.755	9.770	—	6.835	—	1.429	360	—	
		Formol 10%	6 St.	9.855	9.665	9.760	— 0.010	8.120	+ 1.285	1.201	370	+ 10	
			22 St.	9.665	9.495	9.580	— 0.190	7.415	+ 0.580	1.291	369	+ 9	
			48 St.	9.485	9.485	9.485	— 0.285	7.985	+ 1.150	1.188	370	+ 10	
			72 St.	9.535	9.460	9.497	— 0.273	7.705	+ 0.870	1.232	362	+ 2	hart
			6 Tg.	9.270	9.205	9.237	— 0.533	7.215	+ 0.380	1.280	352	— 8	
			15 Tg.	9.390	9.240	9.315	— 0.455	7.505	+ 0.670	1.241	348	— 12	

Schweinelinsen. Tabelle XVI.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
8b	2 J.	frisch	3 St.	10.145	10.125	10.135	—	7.995	—	1.267	442	—	
		Müllersche Fl.	51 St.	10.655	10.655	10.655	+ 0.520	8.735	+ 0.740	1.219	495	+ 53	
			9 Tg.	10.745	10.745	10.745	+ 0.610	8.490	+ 0.495	1.265	517	+ 75	hart
			25 Tg.	10.690	10.610	10.650	+ 0.515	8.345	+ 0.350	1.276	488	+ 46	
9a	2 J.	frisch	2 St.	10.365	10.365	10.365	—	8.250	—	1.256	450	—	
		Müllersche Fl.	48 St.	10.765	10.750	10.757	+ 0.392	9.020	+ 0.770	1.192	520	+ 70	
			7 Tg.	11.060	11.035	11.047	+ 0.682	9.030	+ 0.780	1.223	540	+ 90	hart
			9 Tg.	11.000	10.955	10.977	0.612	8.865	+ 0.615	1.238	530	+ 80	
5	$^3/_4$ J.	frisch	2 St.	9.985	9.935	9.960	—	7.985	—	1.247	425	—	
		Müllersche Fl.	24 St.	9.635	9.115	9.370	— 0.590	8.115	+ 0.130	1.154	430	+ 5	
			48 St.	10.345	10.300	10.322	+ 0.362	8.450	+ 0.475	1.221	466	+ 41	
			12 Tg.	10.375	10.245	10.310	+ 0.350	8.175	+ 0.190	1.261	455	+ 30	hart
21a	$^1/_4$ J.	frisch	2 St.	8.855	8.840	8.847	—	7.305	—	1.211	268	—	
		Lös. K	5 St.	8.905	8.900	8.902	— 0.055	7.130	— 0.175	1.248	285	+ 17	
			24 St.	8.615	8.595	8.605	— 0.242	7.035	— 0.270	1.223	274	+ 6	hart

Schweinelinsen. Tabelle XVII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größere in mm	kleinere in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in ccmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in ccmm	
8a	2 J.	frisch	2 St.	10.135	10.035	10.085	-	8.575	—	1.177	445		
		Rohrz. $1^1/_2$ %	24 St.	10.435	10.295	10.365	+ 0.280	8.020	— 0.555	1.292	461	16	hart
		ges. m. Subl.	18 St.	10.475	10.415	10.445	+ 0.360	7.605	— 0.970	1.373	469	24	
			8 Tg.	10.640	10.455	10.547	+ 0.462	7.695	— 0.880	1.370	462	17	
9b	2 J.	frisch	3 St.	10.085	9.715	9.900	—	8.370		1.195	443		
		Rohrz. $1^1/_2$ %	21 St.	10.615	10.405	10.510	+ 0.610	7.995	— 0.375	1.314	460	17	hart
		ges. m. Subl.	51 St.	10.550	10.335	10.442	+ 0.542	7.950	— 0.420	1.313	455	12	
			8 Tg.	10.560	10.530	10.545	+ 0.643	7.745	— 0.625	1.361	458	15	
7a	$1^1/_2$ J.	frisch	2 St.	9.525	9.245	9.385	-	8.100	—	1.158	403		
		Rohrz. $1^1/_2$ %	22 St.	9.985	9.810	9.897	+ 0.512	7.775	— 0.325	1.272	410	7	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	9.945	9.765	9.855	+ 0.470	7.465	— 0.635	1.320	417	14	
			4 Tg.	9.890	9.775	9.833	+ 0.448	7.690	— 0.410	1.278	406	3	

Radiäre Spaltung

Schweinelinsen. Tabelle XVIII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
7b	$1^1/_2$ J.	frisch	3 St.	9.465	9.305	9.385	—	8.095	—	1.159	419	—	
		Rohrz. $1^1/_2$ %	22 St.	10.000	9.970	9.985	+ 0.600	7.880	— 0.215	1.267	421	+ 2	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	10.025	10.000	10.012	+ 0.627	7.685	— 0.410	1.302	425	+ 6	
			4 Tg.	9.985	9.915	9.950	+ 0.565	7.520	— 0.575	1.323	419	—	
			10 Tg.	10.050	9.960	10.005	+ 0.620	7.435	— 0.660	1.345	409	— 10	
13a	$1^1/_2$ J.	frisch	3 St.	9.925	9.835	9.880	—	7.295	—	1.354	265	—	
		Rohrz. $1^1/_2$ %	21 St.	8.915	8.785	8.850	— 0.030	6.900	— 0.395	1.282	288	+ 23	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	8.940	8.860	8.900	— 0.980	7.035	— 0.260	1.265	291	+ 26	
			10 Tg.	8.720	8.710	8.715	— 1.165	6.605	— 0.690	1.319	285	+ 20	
13b	$1^1/_2$ J.	frisch	3 St.	9.852	9.710	9.767	—	7.110	—	1.373	269	—	
		Rohrz. $4^1/_2$ %	21 St.	8.635	8.415	8.525	— 1.242	6.825	— 0.285	1.249	295	+ 26	hart
		ges. m. Subl.	3 Tg.	8.765	8.745	8.755	— 1.012	6.465	— 0.645	1.354	285	+ 16	
			10 Tg.	8.780	8.765	8.779	— 0.988	6.290	— 0.820	1.395	273	+ 4	

Radiäre Spaltung.

Schweinelinsen. Tabelle XIX.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
14	$2^1/_2$ J.	frisch	2 St.	10.075	10.065	10.070	—	8.260	—	1.219	399	—	
		Rohrz. $4^1/_2$ %	28 St.	10.030	10.020	10.025	— 0.045	7.800	— 0.460	1.285	406	+ 7	hart
		ges. m. Subl.	4 Tg.	10.245	10.175	10.210	+ 0.140	7.575	— 0.685	1.347	430	+ 31	
			11 Tg.	10.100	10.035	10.067	— 0.003	7.515	— 0.745	1.339	421	+ 22	
19a	2 J.	frisch	2 St.	10.375	10.113	10.244	—	8.295	—	1.234	432	—	
		Zenkersche Fl.	24 St.	Kapsel z. T. abgehoben, eingerissen, zerstört; Linsensubstanz radiär und lamellär gespalten. Schrumpfung.									hart
17	$^1/_4$ J.	frisch	2 St.	9.095	8.895	8.995	—	7.145	—	1.244	303	—	
		Zenkersche Fl.	27 St.	8.720	8.705	8.712	— 0.190	6.795	— 0.350	1.281	275	— 28	hart
			50 St.	Vorn und hinten tiefe und breite radiäre Spaltung.									
19b	2 J.	frisch	3 St.	10.380	10.300	10.340	—	8.135	—	1.271	432	—	
		Orthsche Lös.	5 St.	10.210	10.140	10.175	— 0.165	8.045	— 0.090	1.264	425	— 7	
			22 St.	10.065	9.955	10.010	— 0.330	7.955	— 0.180	1.258	410	— 22	hart
			3 Tg.	9.870	9.850	9.860	— 0.480	7.815	— 0.320	1.261	399	— 33	

Schweinelinsen. Tabelle XX.

Laut. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis der Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
26	$^1/_2$ J.	frisch	3 St.	9.800	9.705	9.752	—	7.715	—	1.264	392	—	
		Orthsche Lös.	24 St.	9.730	9.610	9.670	— 0.082	7.465	— 0.250	1.295	361	— 31	hart
25	$2^1/_4$ J.	frisch	3 St.	9.945	9.885	9.915	—	7.675	—	1.291	378	—	
		Lös. K	23 St.	9.630	9.575	9.602	— 0.313	7.385	— 0.290	1.300	366	— 12	hart
21b	$^1/_4$ J.	frisch	2 St.	8.715	8.455	8.585	—	7.065	—	1.218	277	—	
		Lös. K	4 St.	8.825	8.800	8.812	+ 0.227	6.895	— 0.170	1.278	278	+ 1	hart
			23 St.	8.565	8.530	8.530	— 0.055	6.775	— 0.290	1.259	260	— 17	
31b	$1^1/_2$ J.	frisch	5 St.	9.095	8.895	8.995	—	7.315	—	1.229	315	—	
		Ges. Subl. Lös.	16 St.	9.290	9.230	9.260	+ 0.265	7.200	— 0,115	1.286	324	+ 9	
			3 Tg.	9.450	9.400	9.425	+ 0.430	6.970	— 0.345	1.352	341	+ 26	

Geringe radiäre Spaltung.

Schweinelinsen. Tabelle XXI.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
31a	$1^1/_2$ J.	frisch	4 St.	9.125	9.115	9.120	—	7.235	—	1.260	310	—	
		Lös. C	20 St.	9.170	9.100	9.135	+ 0.015	7.160	— 0.075	1.286	315	+ 5	
			3 Tg.	8.850	8.840	8.845	— 0.275	7.095	— 0.140	1.246	320	+ 10	hart
40	4 J.	frisch	2 St.	12.655	12.500	12.577	—	9.350	—	1.366	737	—	
		gefroren	sofort	12.500	12.450	12.475	— 0.102	9.060	— 0.290	1.376	791	+ 54	
				Linse nach dem Auftauen sehr vulnerabel.									
48	5 J.	frisch	4 St.	12.540	12.350	12.445	—	9.170	—	1.357	762	—	
		Lös. C	21 St.	12.690	12.520	12.605	+ 0.160	9.420	+ 0.250	1.338	780	+ 18	
			42 St.	12.595	12.510	12.552	+ 0.107	9.400	+ 0.230	1.335	770	+ 8	hart
36a	$2^1/_4$ J.	frisch	2 St.	9.815	9.745	9.780	—	7.440	—	1.314	380	—	
		Lös. C	24 St.	10.055	9.910	9.982	+ 0.202	7.440	—	1.341	386	+ 6	
			51 St.	9.910	9.900	9.905	+ 0.125	7.420	— 0.020	1.334	380	—	hart

Schweinelinsen. Tabelle XXII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
46	2 J.	frisch	3 St.	9.840	9.755	9.797	—	7.675	—	1.276	392	—	
		Lös. C	25 St.	9.960	9.890	9.925	+ 0.128	7.625	— 0.050	1.301	387	— 5	
			50 St.	9.870	9.800	9.835	+ 0.038	7.540	— 0.135	1.304	381	— 11	hart
52	3 Mon.	frisch	2 St.	8.455	8.280	8.367	—	7.075	—	1.182	263	—	
		Lös. C	28 St.	8.200	8.200	8.200	— 0.167	6.800	— 0.275	1.206	266	+ 3	
			48 St.	8.470	8.340	8.405	+ 0.038	6.795	— 0.280	1.184	265	+ 2	hart
39b	5 J.	frisch	2 St.	10.600	10.410	10.505	—	8.465	—	1.241	484	—	
		Lös. C 1/2	24 St.	10.600	15.590	10.595	+ 0.090	8.435	— 0.030	1.256	487	+ 3	
			44 St.	10.595	10.575	10.585	+ 0.080	8.425	— 0.040	1.256	483	— 1	hart
43a	4 J.	frisch	3 St.	11.380	11.195	11.287	—	8.815	—	1.280	590	—	
		Lös. C 1/2	21 St.	11.375	11.175	11.275	— 0.012	8.765	— 0.050	1.400	575	— 15	
			49 St.	11.305	11.205	11.255	— 0.032	8.680	— 0.135	1.296	572	— 18	hart
51b	2 1/2 J.	frisch	3 St.	9.753	9.735	9.745	—	7.655	—	1.273	382	—	
		Lös. C 1/2	28 St.	9.910	9.570	9.740	— 0.005	7.520	— 0.135	1.295	383	+ 1	
			48 St.	9.770	9.735	9.752	+ 0.007	7.500	— 0.155	1.300	384	+ 2	hart

Schweinelinsen. Tabelle XXIII.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode)	Äquatorialdurchmesser				Polardurchmesser		Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel	Volumen		Bemerkung
				größerer in mm	kleinerer in mm	Mittel in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	in mm	Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Äquat. : P.	in cmm	Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	
50a	$^3/_4$ J.	frisch	2 St.	9.945	9.725	9.835	—	7.690	—	1.279	383	—	
		Lös. C $^1/_2$	23 St.	9.830	9.730	9.780	— 0.055	7.625	— 0.065	1.283	389	+ 6	
			51 St.	9.780	9.685	9.732	— 0.103	7.520	— 0.170	1.294	379	— 4	hart
39a	5 J.	frisch	1 St.	10.780	10.695	10.737	—	8.360	—	1.284	480	—	
		Lös. B $^1/_2$	25 St.	10.875	10.710	10.792	+ 0.055	8.400	+ 0.040	1.284	483	+ 3	
			47 St.	10.670	10.650	10.660	— 0.077	8.350	— 0.010	1.276	483	+ 3	hart
43b	4 J.	frisch	3 St.	11.365	11.250	11.307	—	8.775	—	1.288	593	—	
		Lös. B $^1/_2$	21 St.	11.355	11.350	11.352	+ 0.045	8.790	+ 0.015	1.291	586	— 7	
			49 St.	11.325	11.320	11.322	+ 0.015	8.710	— 0.065	1.299	584	— 9	hart
51a	$2^1/_4$ J.	frisch	2 St.	9.885	9.815	9.850	—	7.675	—	1.283	382	—	
		Lös. B $^1/_2$	21 St.	9.910	9.825	9.867	+ 0.017	7.655	— 0.020	1.288	389	+ 7	
			44 St.	9.905	9.795	9.850	—	7.635	— 0.040	1.290	390	+ 8	hart
50b	$^3/_4$ J.	frisch	2 St.	9.905	9.650	9.777	—	7.620	—	1.283	383	—	
		Lös. B $^1/_2$	23 St.	9.890	9.820	9.855	+ 0.078	7.805	+ 0.185	1.263	392	+ 9	
			51 St.	9.840	9.720	9.780	+ 0.003	7.620	—	1.283	387	+ 4	hart

als sehr geeignet zur Fixierung der Linse mit Erhaltung der ursprünglichen Form. Eine größere Differenz ergeben nur die Poldurchmesser der ersten und der zweiten Messung; dies ist aber vielleicht auf eine nicht ganz genaue Messung des Poldurchmessers bei dessen erstmaliger Bestimmung zurückzuführen, was bei der ganz bedeutenden Kleinheit und Zartheit der Linsen des menschlichen Neugeborenen seine Entschuldigung finden mag. Die mit Lösung C behandelte Linse des menschlichen Neugeborenen (53b) zeigte am dritten Tag der Behandlung noch keine Veränderung des Volumens gegenüber der frischen Linse — trotz hinreichender Härtung —, beidemal betrug das Volumen 87 cmm. Ebenso war das Äquatormittel nahezu unverändert geblieben: 6,250 mm am dritten Tag gegenüber 6,257 mm der frischen Linse. Die Messung des Polardurchmessers ergab an den drei aufeinanderfolgenden Tagen: 5,000(?), 4,825 und 4,815 mm.

Zum Zwecke einer Feststellung des Einflusses der Lösung C auf andere Gewebe und Organe des tierischen Körpers wurden vergleichsweise, als Brücke von vorliegenden Untersuchungen zu denen Inoujes und Helene Stölzners, die ganzen Bulbi eines Pferdes und eines Kaninchens mit Lösung C behandelt; auch hier offenbarten sich die günstigen Eigenschaften dieser Mischung hinsichtlich der Fixierung mit Erhaltung der ursprünglichen Form, wie die Tabelle XXV zeigt. Gemessen wurden bei diesen Untersuchungen ebenfalls zwei aufeinander senkrechte Äquatorialdurchmesser, der Polardurchmesser, ferner der horizontale und vertikale Durchmesser der Cornea und der Pupille. Wie nun aus den Tabellen unzweifelhaft hervorgeht, ist die Fixierung auch dieser Organe nur von ganz minimalen Formveränderungen begleitet, wobei allerdings zugestanden werden muß, daß infolge der Größe der ganzen Bulbi die Messungen nur mit geringerer Exaktheit vorgenommen werden konnten, als bei den früheren Bestimmungen. — Bei dem Pferdebulbus erlitt der Polardurchmesser keine Änderung; er betrug nach 8 Tagen immer noch 45,5 mm wie gleich nach der Enukleation; ebenso blieb sich das Äquatormittel gleich, nämlich 50,225 mm. Das Volumen wies eine kleine Abnahme auf, nämlich: 58,3 ccm nach der Enuklation und 55,0 ccm eine Woche später; etwas deutlicheren Schwankungen waren auch die Maße von Cornea und Iris-Pupille unterworfen; so hatte die querovale Pupille nach 4 Tagen eine Verengerung, von ursprünglich 20,0 und 12,5 mm auf 18,0 und 10,5 erfahren, ebenso wies die gleichfalls querovale Hornhaut nach 8 Tagen eine Schrumpfung von ursprünglich 34,0 und 26,5 auf 33,0 und 25,5 mm auf. Die Konsistenzzunahme erfolgte entsprechend dem größeren Volumen und den andersgearteten osmotischen Verhält-

Kaninchen- und Menschenlinsen. Tabelle XXIV.

Lauf. Nr.	Alter des Tieres	Fixierungsflüssigkeit	Zeitpunkt der Messung nach dem Einlegen (Bei frischer Linse: Stunden seit dem Tode	Äquatorialdurchmesser: größerer in mm	Äquatorialdurchmesser: kleinerer in mm	Äquatorialdurchmesser: Mittel in mm	Äquatorialdurchmesser: Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Polardurchmesser in mm	Polardurchmesser: Änderung gegenüber der ersten Messung in mm	Verhältnis des Polardurchmess. zum Äquatorialmittel Äquat. : P.	Volumen in cmm	Volumen: Änderung gegenüber der ersten Messung in cmm	Bemerkung
Kaninchenlinse													
33	$6^1/_2$ M.	frisch	$^1/_4$ St.	10.400	10.270	10.335	—	8.150	—	1.268	395	—	
		Lös. C	27 St.	10.220	9.920	10.070	— 0.265	8.150	—	1.235	415	+ 20	
			50 St.	10.140	9.810	9.975	— 0.360	8.135	— 0.015	1.205	406	+ 11	hart
Linsen vom menschlichen Neugeborenen													
53a	neugeb.	frisch	2 St.	6.250	6.225	6.237	—	4.515?	—	1.381	83	—	
		Lös. $B^1/_2$	23 St.	6.250	6.215	6.232	— 0.005	4.495	— 0.020	1.386	82	— 1	
			47 St.	6.250	6.210	6.230	— 0.007	4.490	— 0.025	1.387	83	—	hart
53b	neugeb.	frisch	2 St.	6.263	6.250	6.257	—	5.000?	—	1.250	87	—	
		Lös. $B^1/_2$	23 St.	6.275	6.245	6.260	+ 0.003	4.825	— 0.175	1.297	89	+ 2	
			47 St.	6.255	6.245	6.250	— 0.007	4.815	— 0.185	1.298	87	—	hart

Tabelle XXV.

Bulbus eines 10 Jahre alten Pferdes, in toto in Lösung C eingelegt.

		Äquator senkrecht mm	Äquator horizontal mm	Pol-durchmesser mm	Volumen ccm	Cornea senkrecht mm	Cornea horizontal mm	Pupille senkrecht mm	Pupille horizontal mm
Frisch	2 St. post mort.	50.0	50.5	45.5	58.30	26.5	34.0	12.5	20.0
Lösung C	nach 2 Tagen	50.0	51.0	45.0	56.5	26.5	33.5	10.5	18.6
	nach 3 Tagen	50.0	50.5	45.0	56.0	26.0	33.0	10.5	18.0
	nach 8 Tagen	50.0	50.5	45.5	55.0	25.5	33.0	Cornea undurchsichtig	

Bulbus eines 6 Monate alten Kaninchens, in toto in Lösung C eingelegt.

Frisch	1 St. post mort.	17.110	17.895	16.640	23.19 cmm	12.910	13.410	3.425	3.060
Lösung C	nach 2 Tagen	16.855	18.215	16.150	23.13 cmm	12.295	12.780	3.200	2.690
	nach 7 Tagen	17.085	18.230	15.055	22.91 cmm	12.065	12.690	3.285	2.675

nissen bedeutend langsamer, so daß bei Eröffnung der Bulbi, wiewohl die Linsen schon ganz hart erschienen, der Glaskörper eine verhältnismäßig noch unbedeutende Konsistenzvermehrung erfahren hatte.

Wenn wir nun zum Schlusse nochmals einen Blick auf unsere Arbeit zurückwerfen, so können wir, die Einzelergebnisse zusammenfassend, die im Titel der Arbeit liegende Frage nach der Möglichkeit einer Fixierung der äußeren Linsenform dahin beantworten, daß diese Möglichkeit unbedingt zugegeben werden muß, daß sie mit der von uns angegebenen Methode auch nahezu erreicht worden ist, daß andererseits aber gerade diese Methode wieder auffordert und auch den Weg weist, durch neue Kombinationen neue Möglichkeiten aufzudecken, denen zufolge die Forderungen der theoretisch wie praktisch gleich interessanten und wichtigen Frage noch mehr wie hier erfüllt werden können.

Vorstehende Arbeit wurde auf Anregung des Herrn Privatdozenten Dr. G. Freytag unternommen und möchte ich an dieser Stelle hiefür, sowie für die während der Ausarbeitung mir zuteil gewordene liebenswürdige Unterstützung meinen innigsten Dank aussprechen.

Literatur.

1) Hamburger, Osmotischer Druck und Jonenlehre in den medizinischen Wissenschaften. Bd. I u. III. Wiesbaden 1904.
2) Dekhugzen, Ebenda.
3) Inouje, Über die Volumensveränderung des Bulbus bei der Härtung in verschiedenen Härtungsflüssigkeiten und bei der Entwässerung in Alkohol. Inauguraldissertation, München 1908.
4) Stölzner, H., Der Einfluß der Fixierung auf das Volumen der Organe. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. XXIII, Heft 1, 1906.
5) Hikida, Bemerkungen über den Einfluß der Härtung und des Absterbens auf die Linse. Archiv für Augenheilkunde, Bd. LVI, Heft 2, 1906.
6) Prokopenko, A., Über das Verhalten der inneren Augenhäute bei einigen Fixierungsmethoden. Graefes Archiv für Ophthalmologie, Bd. LXXV, Heft 3, 1910.
7) Freytag, G., Die Brechungsindices der Linse und der flüssigen Augenmedien des Menschen und höherer Tiere in verschiedenen Lebensaltern in vergleich. Untersuchungen. Wiesbaden 1908.

Lebenslauf.

Verfasser, Josef Linsenmeyer, wurde am 17. Januar 1883 zu Augsburg geboren. Nach Absolvierung des humanistischen Gymnasiums daselbst bezog er im Jahre 1903 die Universität in München, wo ihm auch nach bestandenem medizinischen Schlußexamen und Ableistung des praktischen Jahres im April 1910 die ärztliche Approbation erteilt wurde. Seitdem ist Verfasser als Assistent oder ärztlicher Stellvertreter tätig gewesen.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.